

Kongeriget Danmark

Patent application No.: PA 2003 01582
Date of filing: 28 October 2003
Applicant: Hans Jensen Lubricators A/S
(Name and address) Smedevænget 3
DK-9560 Hadsund
Denmark

Title: Centralsmøreanlæg samt fremgangsmåde til smøring af cylinderfladerne i store dieselmotorer, især skibsmotorer

IPC: F 01 M 1/14; F 01 M 1/08; F 16 N 7/38

This is to certify that the attached documents are exact copies of the above mentioned patent application as originally filed.



Patent- og Varemærkestyrelsen
Økonomi- og Erhvervsministeriet

23 November 2004

Susanne Morsing
Susanne Morsing

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Den foreliggende opfindelse angår et centralsmøreanlæg til smøring af cylinderfladerne i store dieselmotorer især skibsmotorer, omfattende mindst et smøreapparat med en række af stempelpumper, der aktiveres af knaster på en roterende styreaksel, som fortrinsvis drives synkront med dieselmotorens hovedaksel.

5

Opfindelsen angår endvidere en fremgangsmåde til smøring af cylinderfladerne i store dieselmotorer især skibsmotorer, omfattende mindst et smøreapparat med en række af stempelpumper, der aktiveres af knaster på en roterende styreaksel, som fortrinsvis drives synkront med dieselmotorens hovedaksel.

10

Smøreapparaterne er traditionelt udformet som pumpeenheder, der er monteret i nær tilslutning til deres respektive cylindre, og som er forbundet med et fødereservoir for smøreolie og med olieinjiceringsdyser på forskellige steder af cylindervæggen. Hver pumpeenhed omfatter flere stempelpumper, der forsyner forskellige smøresteder med olie, og som drives af en fælles, roterende styreaksel med påsatte knaster. Ved akslens rotation samvirker knasterne med trykhoveder på respektive aksialt forskydelige stempler, der er fjederbelastede i retning mod styreakslen, således at stemplerne ved akslens rotation vil udføre frem- og tilbagegående bevægelser for aktivering af stempelpumpernes stempler.

15

20

Smøreapparater har i en lang årrække, arbejdet under den driftsbetingelse, at afgangstrykket fra stempelpumperne ikke har skullet være særligt stort, idet det er en fast standard, at olien skal injiceres i cylinderen under det opadgående returslag af motorstemplet, dvs. under kompressionsforløbet, men dog inden det efterfølgende arbejds-
slag ved den antændte forbrænding. Det har herved været aktuelt at arbejde med injektions- eller pumpetryk af størrelsesordenen 10 bar.

25

30

Indenfor de sidste år er det bragt i forslag at effektivisere smøringen ved at injicere olien gennem trykforstøvningsdyser for opnåelse af en olietågesmøring under stemplets opadgående bevægelse. Herved tilføres olien dog ved et langt højere tryk til sikring af en fin forstøvning gennem trykforstøvningsdyser, f.eks. et tryk på op til 100 bar eller mere.

I begge systemer er styreakslen drevet gennem en direkte eller indirekte mekanisk kobling med motorens krumtapaksel hvorved det er muligt at etablere drivkraft til pumpeaktivering og samtidig opnå en synkronisering mellem motorens krumtapaksel og smøreapparatets styreaksel.

5

En pumpeenhed kan for eksempel omfatte et kasseformet apparatus, som på en væg bærer en række af stempelpumper. Enheden har et ventilhus med en tilgang for smøreolie, et mellemafsnit for optagelse af et stempel der rager ind i apparathuset og en afgang fra den således dannede stempelpumpe. Afgangen er forbundet til en stuts
10 hvorfra der udgår forbindelsesrør til smørestederne på den tilhørende motorcylinder, f.eks. i et antal på 6-24.

Stemplerne betjenes til indtrykning ved hjælp af aktiveringsknaster/vippearme på en gennemgående styreaksel, der roteres synkront med motorens krumtapaksel. Stemplerne er fjederpåvirkede i retning mod aktiveringsknasterne. Der er tilvejebragt en
15 stilleskrue som definerer yderposition for en tilknyttet aktiveringsknast. Stilleskrueerne kan betjenes til fastlæggelse af individuelle operative slaglængder af stemplerne og dermed de tilhørende ydelser af de enkelte stempelpumper.

20

Ved den mekaniske kobling er der begrænsning i brugerens muligheder for styring af indsprøjtningstidspunkt alene til en synkroniseret smøring, der er timed efter krumtappens rotation. Endvidere må det i fremtiden anses for realistisk, at det mekaniske træk til smøreapparater forsvinder.

25

I visse driftssituationer er det ønskeligt at kunne etablere en ikke-synkroniseret cylindersmøring, det vil sige en cylindersmøring der ikke afhænger af krumtappens rotation og vinkelstilling. Dette er for eksempel tilfældet ved forsmøring af cylindrene hvor brugeren har mulighed for at gribe ind at tilvejebringe en cylindersmøring før
30 opstart af motor og dermed før krumtappens rotation er begyndt. Det er også tilfældet

for at overrulle en såkaldt slowdown hvor et fejlsignal kan medføre en reduktion i motorens omdrejning på et kritisk tidspunkt, for eksempel ved manøvre i havn.

Det er formålet med den foreliggende opfindelse at anvise et anlæg og en fremgangsmåde hvormed det er muligt at etablere cylindersmøringen på en måde så brugeren valgfrit kan etablere både en synkroniseret cylindersmøring og en ikke-synkroniseret cylindersmøring i de driftssituationer hvor dette ønskes og det er navnlig formålet at dette kan ske uden anvendelse af mekanisk træk mellem dieselmotorens hovedaksel og styreakslen i smøreapparatet.

Dette opnås ifølge den foreliggende opfindelse med et centralsmøreanlæg, der er særpræget ved, at det omfatter

- en AC-motor, der er forbundet med og driver styreakslen,
- referenceorganer, der er forbundet med hovedakslen, og som direkte eller indirekte angiver hovedakslens position og dermed også stemplets position,
- sensororganer, der registrerer position for referenceorganerne,
- en kontrolenhed, der er forbundet med og modtager signaler fra sensororganerne, og som omfatter midler til registrering af både vinkelstilling og vinkelhastighed for referenceorganerne og dermed for hovedakslen, og som er forbundet med og styrer AC-motoren for regulering af styreakslens rotation og dermed aktiveringen af stempel-pumperne.

Fremgangsmåden ifølge opfindelsen er særpræget ved,

- at styreakslen drives af AC-motor,
- referenceorganer, der er forbundet med hovedakslen, og som direkte eller indirekte angiver hovedakslens position og dermed også stemplets position,
- sensororganer, der registrerer position for referenceorganerne,
- en kontrolenhed, der er forbundet med og modtager signaler fra sensororganerne, og som omfatter midler til registrering af både vinkelstilling og vinkelhastighed for referenceorganerne og dermed for hovedakslen, og som er forbundet med og styrer AC-motoren for regulering af styreakslens rotation og dermed aktiveringen af stempel-pumperne.

Man kan således sige at systemet ifølge opfindelsen er baseret på en servoregulering hvor der tages udgangspunkt i et referencesignal, der angiver hovedakslens position og som benyttes til styring af AC-motoren/servomotoren. Denne motor benyttes til at

drive smøreapparatets styreaksel således at smøreapparat og hovedaksel kan bringes til at køre synkront via kontrolenhedens styring. Der kan foretages en styring som er afhængig af hvad der ønskes i en given driftssituation og da der ikke er et direkte mekanisk træk mellem hovedakslen og styreakslen kan disse også bringes til at køre asynkront.

Fra AC-motoren/smøreapparatet returneres et referencesignal til kontrolenheden/servoreguleringen. Referencesignalerne sammenlignes med et referencesignal fra hovedakslen eller fra en sensor der registrerer stemplets position, og der foretages automatisk en eventuel justering af AC-motorens hastighed, hvis dette er nødvendigt for at opnå den ønskede timed smøring af cylinderen. Til styring af servoreguleringen skal der således anvendes referencesignaler fra dieselmotorens hovedaksel/stemplerne og AC-motoren/smøreapparatet.

Det er med et system ifølge opfindelsen muligt at tage udgangspunkt i standardkomponenter. Dette er fordelagtigt da det herved er muligt at foretage en relativ enkel ombygning af eksisterende smørsystemer, for derved at opnå fordelene ved den foreliggende opfindelse. Det er muligt stort set at bibeholde smøreapparaterne i deres hidtidige udførelse, hvilket selvsagt vil være en betragtelig fordel. Der behøves alene at tilvejebringe en drivmotor og en styring herfor som kan koordinere rotation af styreakslen med dieselmotorens krumtapaksel/ stemplets position.

Ifølge en særlig udførelsesform er anlægget ifølge opfindelsen særpræget ved, at sensorerne omfatter to referencesensorer, der er forsat i hovedakslens omkredsretning. Herved er det muligt at registrere om hovedakslen roterer den ene eller anden vej.

I en særlig enkel konstruktion fortrækkes det, at referenceorganerne omfatter tænder på en tandkrans, som fortrinsvis er placeret på hovedakslens svinghjul. Tandkransen findes almindeligvis i forvejen og tænderne tilvejebringer således veldefinerede referenceorganer jævnt fordelt langs hele hovedakslens omkreds. Tanddelingen vil således være bestemmende for systemets nøjagtighed. For eksempel ved tanddeling på 3° vil man i den værst tænkelige situation have en 3° fejl ved indsprøjtningen. Tænderne vil

normalt være placeret med så lille deling at en eventuel fejl ikke har praktisk betydning for indsprøjtningen.

5 Ifølge en yderligere udførelsesform er anlægget ifølge opfindelsen særpræget ved at referenceorganerne omfatter et indexreferenceorgan, og at sensororganerne omfatter en indexsensor til registrering af indexreferenceorganets position. Herved at det muligt at etablere er nulpunkt. Ud fra dette nulpunkt tælles tænderne med de to referencesensorer.

10 Det er systemets primære opgave at sikre at smøreapparaterne kører vinkelsynkront med dieselmotorens hovedaksel således at der opnås en timed cylindermøring. Timingen kan via kontrolenheden justeres efter behov.

15 Når dieselmotoren er standset eller kører og der ønskes at lave en forsmøring af cylindrene er det muligt at foretage en forsmøring af cylindrene. Dette sker ved at tvangsstyre AC-motoren uafhængigt af referencesignalet fra hovedakslen/stemplerne. Via kontrolenheden kan man overrulle referencesignalet. Efter anvendelse af forsmøringsfunktion kan synkronisering igen opnås automatisk. I en konkret udførelsesform sker det efter en 360° rotation af hovedakslen.

20 Ifølge en særlig udførelsesform er der tilvejebragt en backup servoregulering og en omskifter således at der automatisk skiftes til backup servoreguleringen såfremt der registreres en fejl i systemet. Dette sker via kontrolenheden som styrer omskifteren. Backup servo reguleringen kan være timed eller utimed.

25 Referencesignalerne fra hovedakslen kan komme fra en vinkel encoder eller tilsvarende registreringsorgan. Det fortrækkes ifølge en særlig udførelsesform at vinkelpositionen angives med en nøjagtighed, der ikke må være mindre end ca. 4°, og som fortrinsvis har et signálniveau, der overholder HTL eller TTL signálniveau. I en særlig udførelsesform foreligger referencesignalerne i dubleret udgave, der er indbyrdes uafhængige – også med hensyn til forsyningsspænding. Dette er fordelagtigt af hensyn til systemets driftsikkerhed.

30

Alternativt kan referencesignalerne fra hovedakslen etableres via induktive sensorer som tilsammen giver position, hastighed og retning for hovedakslen.

Referencesignalerne fra elektromotoren/smøreapparatet etableres ifølge en særlig udførelsesform ved en kombination af signaler. I AC-motoren er der indbygget en resolver ud fra hvis signal styringen kan bestemme AC-motorens omdrejningshastighed, omdrejningsretning og relative position. På smøreapparatet er der monteret en induktiv sensor, der angiver smøreapparatets timingspunkt, det vil sige smøreapparatets position. Ved kombination af disse signaler opnås et veldefineret referencesignal for AC-motor/smøreapparat.

Ifølge en yderligere udførelsesform for systemet ifølge opfindelsen er der tilvejebragt et overvågningsarrangement som er indrettet til automatisk at skifte til backup servo-reguleringen i tilfælde af fejl. Endvidere er det indrettet for at give fejlmeddelelse til et lokalt placeret betjeningspanel samt til en overordnede styring, som almindeligvis vil findes på broen af det skib hvor dieselmotoren anvendes.

Overvågningsarrangementet overvåger både master og backup reguleringerne for fejl vedrørende servodrev, referencesignaler, AC-motor, forsyningsspænding og synkronisering mellem referencesignalerne.

Systemet er indrettet således at fejlmelding i backupsystem vil give et slowdown signal for hovedmotoren samtidig med fejlmelding til den overordnede styring. Dette slowdown signal er det via kontrolenheden muligt at overrule hvis det findes nødvendigt i situationen.

Opfindelsen forklares i det følgende nærmere under henvisning til tegningen, hvor

- fig. 1 viser et snitbillede gennem en udførelsesform for et konventionelt smøreapparat, der kan anvendes i et system ifølge den foreliggende opfindelse,
- fig. 2 viser et længdesnit gennem det i fig. 1 viste smøreapparat,
- fig. 3 viser et blokdiagram over elementer, der indgår i et anlæg ifølge opfindelsen,
- fig. 4 viser et partielt perspektivisk billede af et svinghjul for en dieselmotor samt elementer, der anvendes til måling af svinghjulets vinkelposition,

- fig. 5 viser et eksempel på referencesignaler der er opnået ved anvendelse af de i fig. 4 viste elementer ved en fremgangsmåde ifølge opfindelsen, og
fig. 6 visser et principdiagram for en reguleringssløjfe ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen.

5

Det i fig. 1 og 2 viste apparat har et kasseformet apparatus 2, som på en frontvæg 4 bærer en række af stempelpumpeenheder 6, hvoraf kun en enkelt er vist i fig. 1. Enheden har et ventilhus 8 med en nedre tilgang for smørecolie, et mellemafsnit for optagelse af et i apparathuset 2 indragende stempel 10, og en øvre afgang fra den således dannede stempelpumpe. Afgangen er via en flowindikator 12 forbundet til en øverste forbindelsesstut 14, og fra hele rækken af disse stutse udgår forbindelsesrør til smørestederne på den tilhørende motorcylinder, f.eks. i et antal på 6-24.

Stemplerne 10 betjenes til indtrykning ved hjælp af aktiveringsknaster 16 på en gennemgående styreaksel 18, der roteres synkront med motorens krumtapaksel og som er lejret i lejhuse 30. Stemplerne påvirkes ikke direkte, men via tryksko 20 på respektive vippearmer 22, som er drejelige om en fast aksel 24 med excentriske endetappe 32 og har opragende forlængelser 26, der øverst samvirker med respektive, fra forvæggen indragende stilleskruer 28. Stemplerne 10 er fjederpåvirkede i retning indefter mod trykskoene 20, som de således vil holde indadtrykkede, indtil de respektive øvre armer går i anlæg mod stilleskruerne 28. Herved vil der for hver pumpeenhed fastlægges den begyndelsesposition, fra hvilken hver af trykskoene 20 vil trykkes udad ved passagen af den tilhørende aktiveringsknast 16.

Ved operativ drift skal der i den viste situation være en vis afstand mellem armdelen 26 og stilleskruen 28, således at trykskoen 20 under knastpassagen vil trykkes udad til betjening af stemplet 10 og efter denne passage vil vandre tilbage til den nævnte begyndelsesstilling under påvirkning af fjederkraften af stemplet. Stilleskruerne kan herved betjenes til fastlæggelse af individuelle operative slaglængder af stemplerne og dermed de tilhørende ydelser af de enkelte pumpeenheder.

I fig. 3 er der vist et blokdiagram som illustrerer de væsentligste elementer, der indgår i en udførelsesform for et anlæg ifølge opfindelsen. Et anlæg skal for at vær funkti-

onsdueligt indeholde yderligere elementer, for eksempel spændingsforsyning; men sådanne yderligere elementer vil dog ligge inde for fagmandens valg i lyset af nærværende beskrivelse.

5 Fig. 3 viser smøreapparatet 2 med sin styreaksel 18 forbundet med et gear 34, som drives af en AC-motor 36. Gearet neddeler motoren 36's omdrejningstal med et forhold der vælges ud fra ønsket omdrejningstal for smøreapparatets aksel 18. På AC-motoren 36 er der monteret en resolver 38, der er indrettet til at registrere og videre-

10 Fra dieselmotorens svinghjul 42(se fig. 4) sendes et referencesignal for hovedakslens 44(se fig. 4) vinkelstilling til et master servodrev 46, som via kontrolenheden 40 styrer AC-motoren således at smøreapparatet kan køre vinkelsynkront med hovedakslen 44. Master servodrevet 46 indeholder programmerbar regulator samt styreelement. En
15 signalomsætter 48 anvendes til at omsætte/tilpasse referencesignalet fra svinghjulet og er forbundet mellem master servodrevet 46 og kontrolenheden 40.

Anlægget omfatter tilsvarende backup servodrev 50 og backup signalomsætter 52. Disse anvendes til nøddrift såfremt der er fejl i mastersystemet.

20 Anlægget omfatter en indeks sensor 54, der er placeret i forbindelse med en trækaksel 56, der forbinder gearet 34 og styreakslen 18. Denne indeks sensor 54 benyttes for at kunne bestemme den absolutte position for smøreapparatet. Da resolveren 38 er placeret på AC-motoren og da gearet 34 er anbragt mellem AC-motoren 36 og smøreapparatets styreaksel 18 er indekssensoren nødvendig for at etablere den absolutte position
25 for smøreapparatets styreaksel 18. Signalet fra indeks sensoren 54 sendes til kontrolenheden 40.

Kontrolenheden 40 modtager referencesignaler fra sensorer vedrørende position for
30 hovedakslen 44 og AC-motoren 36/ smøreapparatet 18. Endvidere overvåger kontrolenheden 40 funktionen af anlæggets elementer og kan via en systemomskifter 56 skifte til backup systemet hvis der er fejl i master systemet. Således vil systemomskifteren

56 anvendes til at skifte om det er master servodrevet 46 eller backup servodrevet 50 der er forbundet med AC-motoren 36.

5 Anlægget omfatter et lokalt betjeningspanel 58. Dette har kontakt 60 for etablering af forsmøring og kontakt 62 for omskiftning mellem manuel eller automatisk drift. Endvidere har det alarmindikatorer 64 samt statusindikatorer 66.

10 Kontrolenheden 40 er forbundet med en reguleringsknap 68 for justering af timing for smøreoliens indsprøjtning i cylinderen. Justeringsmuligheden er mellem 0 og 360°.

15 Fig. 4 viser svinghjulet 42 omfatter en tandkrans 70, der er forsynet med tænder 72 langs sin omkreds. Tænderne 72 benyttes som referenceorganer til angivelse af hovedakslens vinkelposition og dermed også stemplets position. Der er tilvejebragt to sensorer 74,76, der er indrettet til at registrere tilstedeværelse af en tand 72 ud for sensoren og som er forsat i hovedakslens omkredsretning. Herved kan man registrere om hovedakslen 44 drejer den ene eller anden vej på baggrund af sensorernes 74,76 tidsforskudte registrering.

20 På siden af tandkransen 70 er der placeret en 0° indeksreference 78 i form af en udragende tap, der registreres af en indekssensor 80. Herved kan der etableres et udgangspunkt for tællingen af tænderne 72. Indeksreferencen 78's position i forhold til stemplets/hovedakslens position benyttes for indstilling af smøreapparatet 2's timingpunkt. Alle tre sensorer 74, 76 og 80 er fortrinsvis induktive proximity sensorer.

25 Fig. 5 viser to eksempler 82,84 på referencesignaler der er opsamlet af sensorerne 74, 76, og 80. De to eksempler 82,84 viser hovedakslens rotation i modsatte retninger. Forskellen i registrering af tænderne 72 med sensorerne 74 og 76 er et udtryk for rotationsretningen.

30 En reguleringsløjfe som er vist i fig. 6 omfatter en vinkelpositionsmåler 86 og en vinkelhastighedsmåler 88. vinkelpositionsmåleren 86's signal føres til en første regulator 90 sammen med referencesignalet fra hovedakslen/stemplet. Det regulerede signal føres derefter til en anden regulator 92 sammen med signalet fra vinkelhastig-

hedsmåleren 88 for eventuel kompensering/justering på baggrund af vinkelhastighed. Det resulterende signal sendes til et styreelement 94, som foretager eventuel justering af AC-motoren 36. Ved anvendelse af denne dobbelte reguleringssløjfe kan man ud fra hastigheden forudsige den forventede fremtidige position for referencepunktet og kan derved styre AC-motoren meget nøjagtigt.

5

PATENTKRAV

1. Centralsmøreanlæg til smøring af cylinderfladerne i store dieselmotorer især skibsmotorer, omfattende mindst et smøreapparat med en række af stempelpumper, der aktiveres af knaster på en roterende styreaksel, som fortrinsvis drives synkront med
 5 dieselmotorens hovedaksel, **k e n d e t e g n e t** ved, at det omfatter
 - en AC-motor, der er forbundet med og driver styreakslen,
 - referenceorganer, der er forbundet med hovedakslen, og som direkte eller indirekte angiver hovedakslens position og dermed også stemplets position,
 - sensororganer, der registrerer position for referenceorganerne,
 - 10 - en kontrolenhed, der er forbundet med og modtager signaler fra sensororganerne, og som omfatter midler til registrering af både vinkelstilling og vinkelhastighed for referenceorganerne og dermed for hovedakslen, og som er forbundet med og styrer AC-motoren for regulering af styreakslens rotation og dermed aktiveringen af stempelpumperne.
 - 15
2. Centralsmøreanlæg ifølge krav 1, **k e n d e t e g n e t** ved, at sensorerne omfatter to referencesensorer, der er forsat i hovedakslens omkredsretning.
3. Centralsmøreanlæg ifølge krav 1 eller 2, **k e n d e t e g n e t** ved, at referenceorganerne omfatter tænder på en tandkrans, som fortrinsvis er placeret på hovedakslens svinghjul.
- 20 4. Centralsmøreanlæg ifølge krav 1 eller 2, **k e n d e t e g n e t** ved, at referenceorganerne omfatter et indexreferenceorgan, og at sensororganerne omfatter en indexsensor
- 25 til registrering af indexreferenceorganets position.
5. Centralsmøreanlæg ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, **k e n d e t e g n e t** ved, at AC-motoren er forbundet med en resolver, der er indrettet for at give signal til kontrolenheden for AC-motorens aktuelle vinkelposition.
- 30
6. Fremgangsmåde til smøring af cylinderfladerne i store dieselmotorer især skibsmotorer, omfattende mindst et smøreapparat med en række af stempelpumper, der aktive-

res af knaster på en roterende styreaksel, som fortrinsvis drives synkront med diesel-
motorens hovedaksel, k e n d e t e g n e t ved

- at styreakslen drives af AC-motor,
- referenceorganer, der er forbundet med hovedakslen, og som direkte eller indirekte
5 angiver hovedakslens position og dermed også stemplets position,
- sensororganer, der registrerer position for referenceorganerne,
- en kontrolenhed, der er forbundet med og modtager signaler fra sensororganerne, og
som omfatter midler til registrering af både vinkelstilling og vinkelhastighed for refe-
renceorganerne og dermed for hovedakslen, og som er forbundet med og styrer AC-
10 motoren for regulering af styreakslens rotation og dermed aktiveringen af stempel-
pumperne.

7. Fremgangsmåde ifølge krav 6, k e n d e t e g n e t ved, at referencesignaler for ho-
vedakslens position dubleres og etableres i mindst to indbyrdes uafhængige udgaver –
15 også med hensyn til forsyningsspænding.

8. Fremgangsmåde ifølge krav 6 eller 7, k e n d e t e g n e t ved, at referencesignalerne
for AC-motoren/smøraparatet etableres som en kombination af signaler for motorens
hastighed, retning og position samt signal for smøreapparatets timingpunkt.
20

9. Fremgangsmåde ifølge krav 6, 7 eller 8, k e n d e t e g n e t ved, at servoregulerin-
gen overvåges, og at der skiftes automatisk til en backup servoregulering i tilfælde af
fejl.

10. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af kravene 6 - 9, k e n d e t e g n e t
ved, at AC-motoren overvåges, og at der gives alarm signal i tilfælde af overbelast-
ning, overophedning eller svigt i spændingsforsyning.
25

SAMMENDRAG

CENTRALSMØREANLÆG SAMT FREMGANGSMÅDE TIL SMØRING AF CYLINDERFLADERNE I STORE DIE- SELMOTORER, ISÆR SKIBSMOTORER

5

Der beskrives et centralt smøreanlæg samt en fremgangsmåde til smøring af cylinderfladerne i store dieselmotorer, især skibsmotorer.

10

Anlægget omfatter mindst et smøreapparat (2), der har en roterende styreaksel (18) for fortrinsvis at drive synkront med dieselmotorens hovedaksel (44).

15

For at fremstille et anlæg, som ikke har et mekanisk træk mellem smøreapparatet (2) og hovedakslen (44), er anlægget opbygget med en AC-motor (36), der driver styreakslen (18). I forbindelse med hovedakslen (44) er der tilvejebragt referenceorganer (72, 78), som angiver hovedakslens vinkelposition samt sensororganer (74, 76, 80), der registrerer referenceorganernes position. Endvidere omfatter anlægget en kontrol-

enhed (40), der modtager signaler fra sensororganerne, og som omfatter midler til registrering af vinkelstilling og vinkelhastighed for referenceorganerne og dermed for hovedakslen (44). Kontrolenheden (40) er forbundet med og styrer AC-motoren (36)

for at regulere styreakslens (18) rotation og dermed en aktivering af stempelpumper, som tilvejebringer cylindermøringen.

Fig. 3 og 4

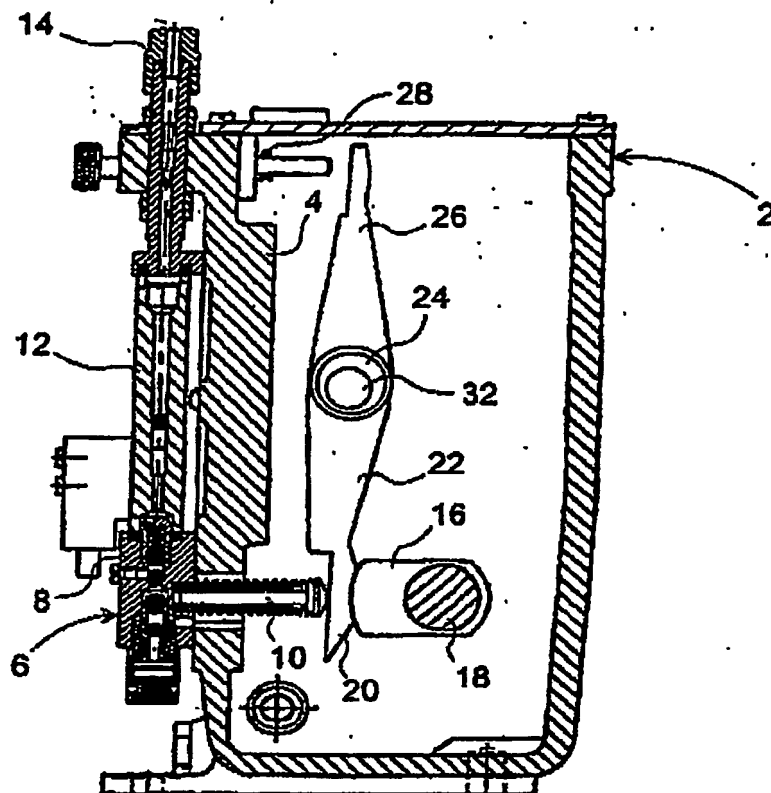


Fig.1

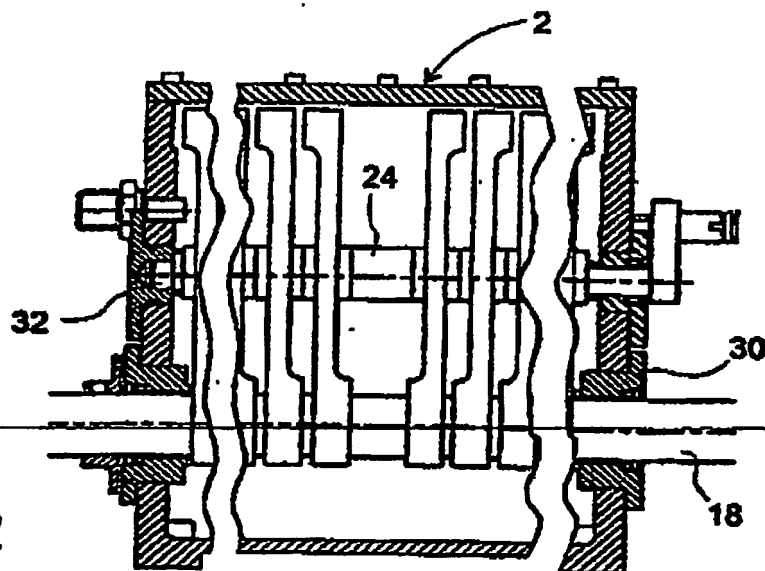


Fig.2

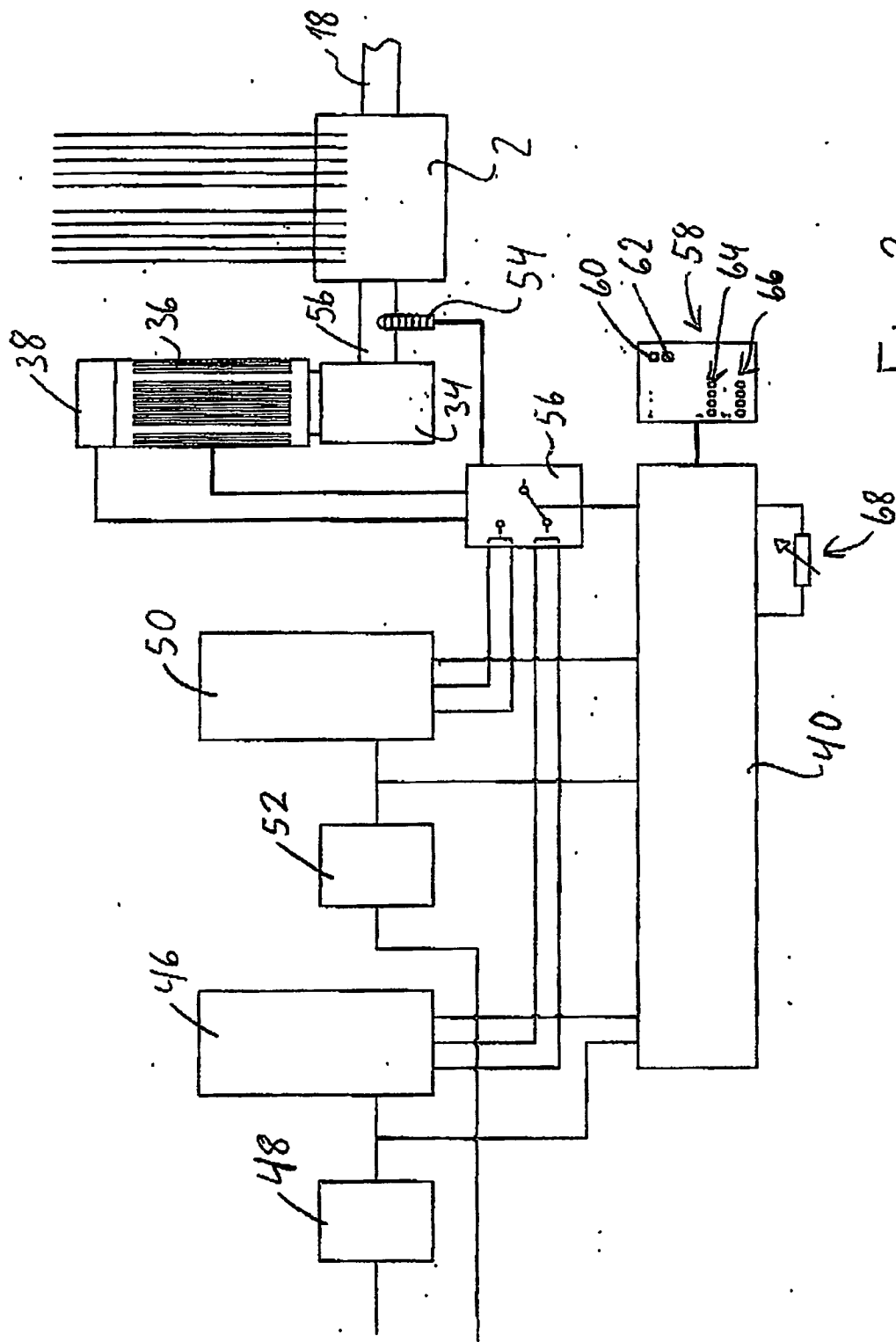
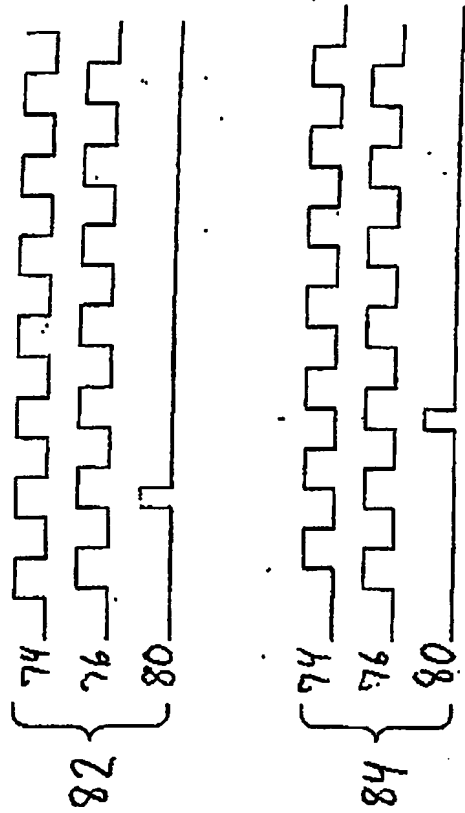
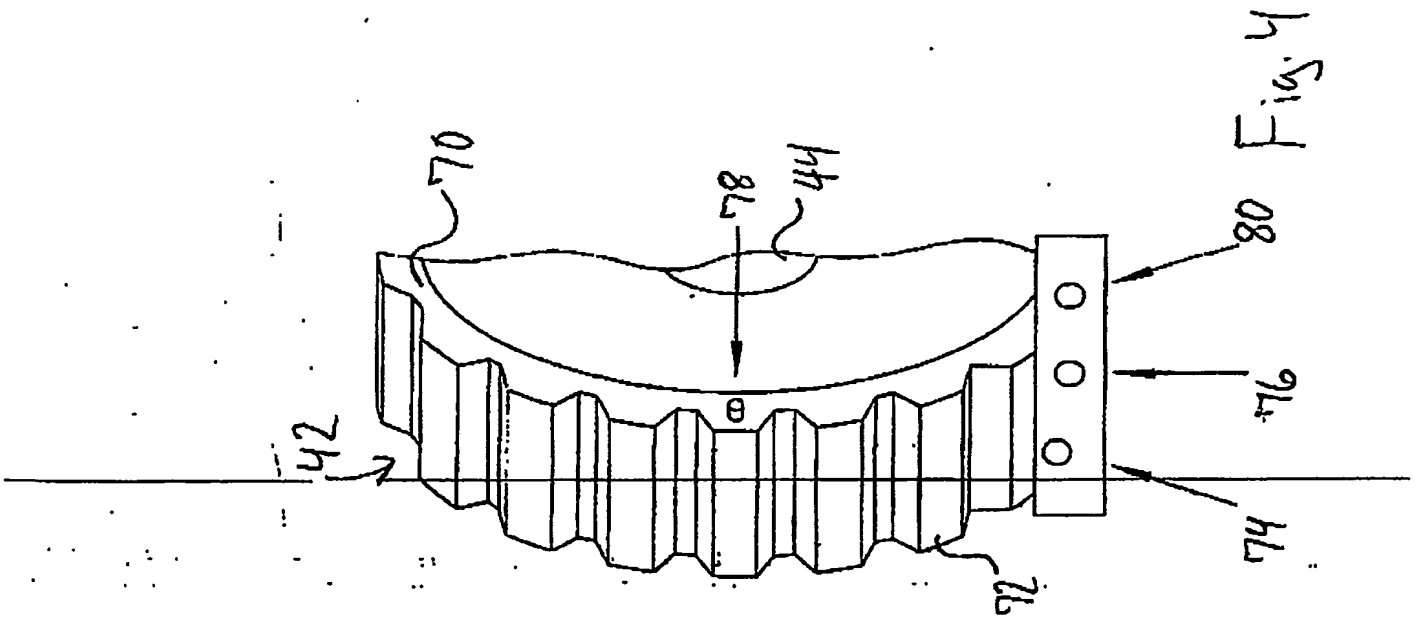


Fig. 3



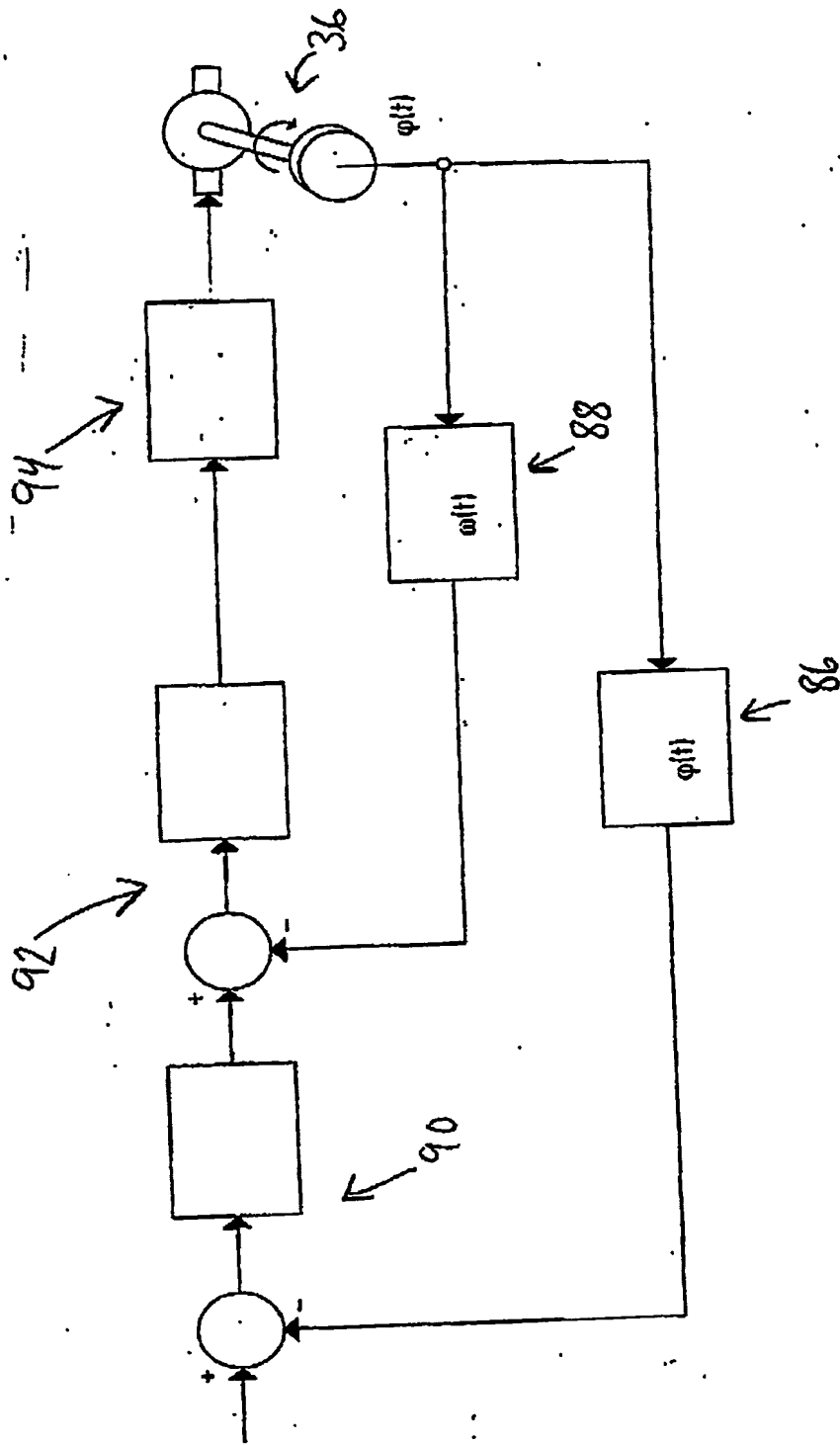


Fig. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.